

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190493

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

B60R 11/02

(21)Application number : 08-343982

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 24.12.1996

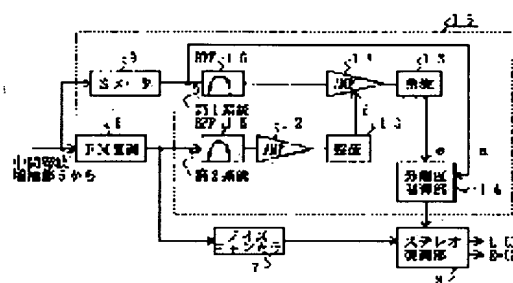
(72)Inventor : HASHIMOTO YUKIHIRO

## (54) MULTIPATH DETECTION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect multipath signals for reducing multipath noise by detecting and processing whether or not FM modulation signals are superimposed on multipath detection signals.

**SOLUTION:** For a detection amount for detecting unrequired FM modulation in an S meter 9, by the decline of the amplification degree of an AGC amplification part 18, composite multipath detection signals (e) are reduced. Then, the composite multipath detection signals (e) and S meter output signals (including the weight for AC portion of FM modulation and multipath) outputted from the S meter 9 are inputted to a separation degree control part 14, mixed and outputted to the separation degree control terminal of a stereo signal demodulation part 8. In the stereo signal demodulation part 8, the reception of the influence of an FM modulation degree to a stereo separation degree is reduced, control is performed corresponding to a multipath signal level and the multipath noise is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 FM放送を受信するラジオ受信機のマルチパス雑音を低減するためのマルチパス検出手段において、

受信電波の電界強度を検出する電界強度検出手段と、前記受信電波のFM復調出力レベルを検出するFM復調レベル検出手段と、

前記電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルに重畳される交流成分レベルと前記FM復調レベル検出手段から出力するFM復調出力レベルとを比較するレベル比較手段と、

前記レベル比較手段の比較結果に基づき、前記交流成分レベルに含有する受信電波のFM復調成分を除去するFM復調成分除去手段とを備えることを特徴とするマルチパス検出システム。

【請求項2】 前記電界強度検出手段は前記電界強度検出レベルに重畳される交流成分を濾波する検出濾波手段を含み、

前記FM復調レベル検出手段は前記FM復調出力レベルを濾波する復調濾波手段を備え、

前記検出濾波手段の濾波特性と前記復調濾波手段の濾波特性とは同一周波数濾波特性とすることを特徴とする請求項1記載のマルチパス検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FMラジオ受信機のマルチパス雑音を低減するためのマルチパス信号を検出するマルチパス検出システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3は従来のマルチパス検出システムの主要構成を示す構成図である。図中のマルチパス検出部は鎖線で囲った10の範囲であり、一般的なFM受信機のアンテナからFM復調部迄の構成としては、アンテナANT、高周波増幅部1、局部発信部3、周波数変換部2、中間周波フィルタ4、中間周波増幅部5、FM信号復調部6、ノイズキャンセラ部7、及びステレオ信号復調部8で構成されている。

【0003】ここで、ステレオ信号復調部8は、左右チャンネルの分離度を外部の直流電圧で制御可能なように分離度制御端子を有し、適宜、前記直流電圧をこの端子に印加し、電圧制御することにより受信電界強度が低く背景雑音が多い場合やマルチパス雑音が多い場合には、ステレオ分離度を低下させることにより、これら雑音を改善することができるように構成される。

【0004】このような電圧制御の制御源として、受信電界強度がどの程度の大きさであるかを検出する電界強度検出部9が用いられる。そして、マルチパス検出部10の構成要素として、電界強度検出（Sメータ）部9は、中間周波信号を包絡線検波する検波回路で構成され、電界強度に応じた検波出力（直流成分）と、これに

重畳してマルチパスにより形成された受信電波の振幅変調成分（前記交流成分）とを検波出力し、この検波出力aを分離度制御部14に出力する一方ハイパスフィルタ11に出力するように構成される、尚、検波出力aは接地ラインに対して正極性としている。

【0005】11はハイパスフィルタで、コンデンサと抵抗器による微分回路等から構成され、Sメータ9から入力される直流成分及び重畳された前記交流成分の中で周期の遅い（例えばフェージング等による数Hz）信号を遮断し、聴感上で支障のある周波数成分を濾過させ、これを制御信号として用いるために必要な振幅に増幅部12で増幅し、整流部13に前記交流成分を出力するように構成され、13は整流部で、シリコンダイオード及びその周辺回路から構成され前記交流成分を整流し、整流された脈流電圧bを分離度制御部14に出力する、尚、脈流電圧bは接地ラインに対して負極性としている。

【0006】14は分離度制御部で、半導体ダイオードと抵抗回路網等から構成され、前記検波出力a及び脈流電圧bを適度に混合し、ステレオ復調部8に出力するように構成される。以上の構成により、マルチパス雑音がない場合は、電界強度が大きくなるに応じてSメータ9の前記正極性検波出力aの直流電圧が高くなり、分離度制御部14を介してステレオ復調部8に入力し、この復調部で復調されるL、Rチャンネルの分離度が上昇し、明瞭なステレオ音声が発調される。

【0007】一方、マルチパス雑音が存在する場合は、マルチパス雑音の大きさや周期に応じて発生する前記負極性の脈流電圧bが分離度制御部14を介してステレオ復調部8に入力し、前記正極性検波出力aの直流電圧をこの負極性の脈流電圧bで打消すことにより、この復調部で復調されるL、Rチャンネルの分離度が低下し、マルチパス雑音の低減された音声が発調される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにマルチパス伝播により生じたFM放送波の振幅変調成分を検出するマルチパス検出手段を基にマルチパス伝播時のマルチパス雑音を低減しているが、このマルチパス検出手段は必ずしも十分ではなかった。特に、隣接放送の混信妨害の排除や信号対雑音比の向上を目的に、中間周波フィルタの多段構成等による帯域幅が狭い場合には、マルチパス伝播ではない場合でも深いFM変調時には前記電界強度検出手段があたかもマルチパスを検出したかのような誤動作を行い、前記ステレオの分離度を低下させる不具合があった。

【0009】このような不具合を改善するマルチパス検出システムの実現を課題とする。

## 【0010】

【課題が解決するための手段】本発明は、FM放送を受信するラジオ受信機のマルチパス雑音を低減するための

マルチパス検出手段において、受信電波の電界強度を検出する電界強度検出手段と、前記受信電波のFM復調出力レベルを検出するFM復調レベル検出手段と、前記電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルに重畳される交流成分レベルと前記FM復調レベル検出手段から出力するFM復調出力レベルとを比較するレベル比較手段と、前記レベル比較手段の比較結果に基づき、前記交流成分レベルに含有する受信電波のFM復調成分を除去するFM復調成分除去手段とを備えることを特徴とする。

【0011】また、前記電界強度検出手段は前記電界強度検出レベルに重畳される交流成分を濾波する検出濾波手段を含み、前記FM復調レベル検出手段は前記FM復調出力レベルを濾波する復調濾波手段を備え、前記検出濾波手段の濾波特性と前記復調濾波手段の濾波特性とは同一周波数濾波特性とすることを特徴とする。

【0012】

【実施例】次に本発明の第1の実施例について説明する。図1は第1実施例の主要構成を示す構成図である。尚、図3に示した構成と同様の構成については、同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。受信機を構成するアンテナANTから中間周波増幅部5迄は図3の構成と同一であり、本実施例のマルチパス検出部は図1に示す鎖線で囲った15の範囲である。

【0013】6はFM信号復調部で、周波数弁別回路を含む半導体集積回路等で構成され復調されたコンボジット信号をノイズキャンセラ部7及びマルチパス検出部15の第2系統ラインのバンドパスフィルタ16に出力する。7はノイズキャンセラ部で、イグニッションノイズ等のパルス性ノイズを除去する半導体集積回路で構成され、この種のノイズが除去されたコンボジット信号をステレオ信号復調部8に出力する。

【0014】8はステレオ信号復調部で、入力したコンボジット信号を復調し、各左右チャンネルのオーディオ信号を図示せぬオーディオ増幅器に出力しスピーカから音声を出力するように構成され、FMラジオ受信機の一般動作が行われる。尚、ステレオ信号復調部8は左右チャンネルの分離度を外部の直流電圧で制御可能なように分離度制御回路及びその分離度制御端子を有し、適宜、前記直流電圧をこの端子に印加することにより受信電界強度が低く背景雑音が多い場合やマルチパス雑音（又はマルチパス歪み）が多い場合には、ステレオ分離度を低下させることにより、これら雑音を改善することができるように構成される。尚、図にないATC（Automatic Tone Control）回路を併用し、前記ステレオ分離度の低下に準じてオーディオ周波数の高域をカットすることにより、前記雑音を低減する手段も用いてもよい。

【0015】9は電界強度検出（Sメータ）部で、中間周波増幅部5内の各増幅段に接続され、中間周波信号を包絡線検波する各検波回路の検波出力が合成されるよう

に構成され、広範囲に亘る受信電界強度に応じて前記合成検波出力を出力するように構成される。そして、Sメータ部9は電界強度に応じた検波出力（直流成分）と、これに重畳してマルチパスにより形成された受信電波の振幅変調成分（前記交流成分）を検波出力する。更に、中間周波フィルタ4の通過帯域幅が狭い場合や上下周波数で非対称な遮断特性／中心周波数のばらつきによる周波数のシフト等に起因して、FM変調度が深い場合にはFM検波がSメータ部9でも行われ、受信電波の周波数変調成分をも検波出力する。

【0016】そして、上記各種成分が重畳された検波出力aを分離度制御部14に出力する一方、第1系統のバンドパスフィルタ16にも出力するように構成される。尚、検波出力aは接地ラインに対して正極性としている。15はマルチパス検出部で、Sメータ部9・バンドパスフィルタ部16・増幅部12・整流部13・信号比較部17及び分離度制御部14から構成され、マルチパス検出システムの主要部である。

【0017】16はバンドパスフィルタ（BPF）で、各系統の信号路に挿入され、それぞれコンデンサと抵抗器及びオペアンプによるアクティブ回路等から構成され通過帯域特性等の特性は同一のものが用いられる。そして、一方の系統（第1系統）はSメータ9と低周波増幅部12との間に配置され、他方の系統（第2系統）はFM信号復調器6と低周波増幅部12との間に配置される。尚、各BPF16の通過帯域特性は、各BPF16に inputsする前記交流成分の中でマルチパス信号であるAM検波成分の周波数スペクトラム及びFM放送の各種の放送プログラム（スピーチや音楽等）の中で共通的な平均変調レベルが高い周波数スペクトラム（例えば1KHz～4KHz）が通過するような通過帯域に設定される。尚、変調周波数スペクトラムを検出して前記通過帯域を自動的に設定するようにバンドパスフィルタ16を構成してもよい。

【0018】13は整流部で、シリコンダイオード及びその周辺回路から構成されBPF16を通過した交流成分を整流し、比較回路部17に出力する。17の信号比較部は、差動増幅器（コンパレータ）、差動出力の絶対値を負極性とする絶対値回路等から構成され、各系統の整流出力信号c及びdの信号レベル比較を行い、レベル差がある場合はレベル差信号bを分離度制御部14に出力する。

【0019】14は分離度制御部で、半導体ダイオードと抵抗回路網等から構成され、前記検波出力a及び脈流電圧bを適度に混合し、ステレオ復調部8に出力するように構成される。次に、本実施例の動作を説明する。中間周波増幅部5から入力する中間周波信号はFM信号復調部6で復調され、コンボジット信号となってノイズキャンセラ7を介してステレオ信号復調部8に出力すると共に、第2系統のBPF16に出力する。

【0020】そして、前記コンポジット信号は、このBPF16で濾過され、低周波増幅部12で増幅され、整流部13で整流されて比較信号dとなり、信号比較部17に入力する。一方、Sメータ9で検出したマルチパス信号(AM成分)及びFM変調信号(FM成分)の重畳信号は第1系統のBPF16に出力し、そして、前記重畳信号は、このBPF16で濾過され、低周波増幅部12で増幅され、整流部13で整流されて比較信号cとなり、信号比較部17に入力する。

【0021】信号比較部17では前記比較信号c及び比較信号dがレベル比較され、両信号cとdとが一致する場合はマルチパス信号ではなくFM変調信号として認識され(キャンセルされ)、レベル差信号bは出力されない。前記両信号cとdとが一致しない場合はFM変調信号ではなくマルチパス信号と認識され、レベル差信号bは出力される。

【0022】つまり、マルチパス信号が存在する場合は、一方のSメータ9はAM成分(又はFM変調成分に重畳してAM成分)を検出し、他方のFM信号復調部6はFM成分のみを検出したので、明らかに前記両信号cとdとは一致しないのでレベル差信号bが出力される。以上のように検出されたレベル差信号b(つまり、マルチパス信号)の負極性信号とSメータ出力信号aの正極性信号とが分離度制御部14に入力し、混合されてステレオ信号復調部8の分離度制御端子に出力し、ステレオ信号復調部8ではステレオ分離度がマルチパス信号レベルに応じて制御され、マルチパス雑音が低減される。

【0023】尚、制御信号の極性(信号a、b等)については、被制御手段(ステレオ復調部8)の制御特性に適合するように設定されるもので、本実施例とは逆の極性でも設定できる。次に、第2の実施例を説明する。図2は第2実施例の主要構成を示す構成図であり、図1と同様の構成については同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0024】18はAGC増幅部で、自動利得制御回路(AGC)を含む低周波増幅器で構成され、増幅利得は外部から与えられる直流電圧/脈流電圧で制御する利得制御端子を備えている。第1実施例との回路構成上の相違点は、第1実施例ではマルチパス信号の検出を信号比較部17を用い、第1系統の前記比較信号dと第2系統の前記比較信号1cの差信号bをもってマルチパス信号としたが、第2実施例ではマルチパス信号の検出を信号比較部17の代わりにAGC増幅部18を用いることに特徴がある。

【0025】動作を説明する。第1系統のSメータ9から出力されるマルチパスにより生じたAM変調成分の検出信号とFM放送の前記FM変調成分の検出信号とが重畳された複合マルチパス信号がBPF16で濾過され、AGC増幅部18に入力し、AGC増幅部18で増幅され整流部13に出力し、整流され、複合マルチパス検出

信号eとして分離度制御部14に入力する。

【0026】一方、FM信号復調部6から出力されるFM変調信号は第2系統のBPF16で濾過され、低周波増幅部12で増幅され、整流部13で整流され、FM変調度に応じたレベルの脈流電圧dはAGC増幅部18の前記利得制御端子に入力し、その結果、放送受信中のFM変調度に応じて、変調度が深くなるとAGC増幅部18の増幅度は低下し、前記複合マルチパス検出信号eはこの増幅度の低下に応じて減少する。

【0027】すなわち、マルチパスによるAM検出信号とFM変調検出信号との重畳信号(Sメータ出力信号が源)はFM変調度が深くなるに応じてこの重畳信号のレベルが低下する、つまり、Sメータ9で不要なFM変調を検出した検出量をAGC増幅部18の増幅度の低下により前記複合マルチパス検出信号eを減少させる。そして、前記複合マルチパス検出信号eとSメータ9から出力するSメータ出力信号a(マルチパス及びFM変調の交流分の重畳を含む)とが分離度制御部14に入力し、混合されてステレオ信号復調部8の分離度制御端子に出力し、ステレオ信号復調部8ではステレオ分離度に対しFM変調の影響を受けることが軽減され、マルチパス信号レベルに応じて制御され、マルチパス雑音が低減される。

【0028】以上両実施例で説明したように、深いFM変調時に、マルチパス検出回路の誤動作によりマルチパス検出が不正確に行われることを低減するマルチパス検出システムを実現することができる。

【0029】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、マルチパス検出信号にFM変調信号が重畳されているか否かを検出、処理することにより、正確なマルチパス信号を検出するマルチパス検出システムの実現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の構成を示す構成図。

【図2】本発明の第2実施例の構成を示す構成図。

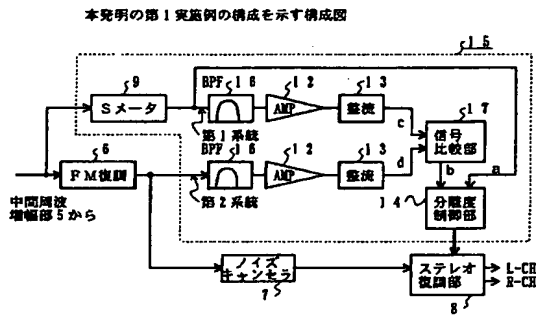
【図3】従来のマルチパス検出システムの構成を示す構成図。

【符号の説明】

- 1 . . . . . 同調部
- 2 . . . . . 周波数変換部
- 3 . . . . . 局部発振部
- 4 . . . . . 中間周波フィルタ
- 5 . . . . . 中間周波増幅部
- 6 . . . . . FM信号復調部
- 7 . . . . . ノイズキャンセラ部
- 8 . . . . . ステレオ信号復調部
- 9 . . . . . 電界強度検出部(Sメータ)
- 10 . . . . . マルチパス検出部
- 11 . . . . . ハイパスフィルタ

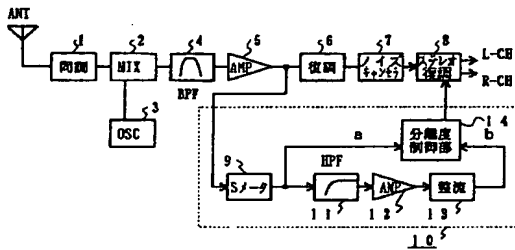
- 12・・・低周波増幅部  
13・・・整流部  
14・・・分離度制御部  
15・・・マルチパス検出部

【図1】



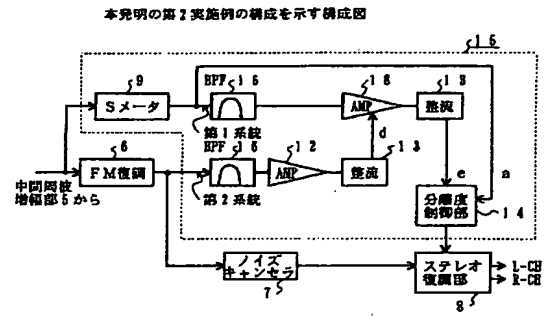
【図3】

従来のマルチパス検出システムの構成を示す構成図



- 16・・・バンドパスフィルタ (BPF)  
17・・・信号比較部  
18・・・AGC増幅部

【図2】



Page Blank (uspto)